

## ÉVALUATION DE FILETS D'EXCLUSION CONTRE LA DROSOPHILE À AILES TACHETÉES EN BLEUETIÈRE AU QUÉBEC

IRDA-1-13-1641

DURÉE DU PROJET : 06/2013– 02/2015

### RAPPORT FINAL

Réalisé par :

Annabelle Firlej, *Ph.D.*  
Franz Vanoosthuyse, *M.Sc.*  
Daniel Cormier, *Ph.D.*

DATE

1<sup>er</sup> mars 2015

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

# ÉVALUATION DE FILETS D'EXCLUSION CONTRE LA DROSOPHILE À AILES TACHETÉES EN BLEUETIÈRE AU QUÉBEC

IRDA-1-13-1641

## RÉSUMÉ DU PROJET

La drosophile à ailes tachetées (DAT) est un ravageur exotique observé pour la première fois au Québec en 2010, mais dont les populations n'ont vraiment augmenté qu'à l'été 2012. Les femelles pondent en moyenne 400 œufs dans des bleuets, framboises ou fraises à maturité et les larves se nourrissent de l'intérieur des fruits. Les dégâts ainsi causés rendent les fruits invendables. Étant donné l'inefficacité des insecticides contre les larves une fois qu'elles sont entrées dans les fruits, l'utilisation de filets d'exclusion a été proposée comme moyen de lutte contre les adultes de DAT dans une bleuetière commerciale biologique. Réalisée en 2013 et 2014, l'expérience a montré qu'aucun adulte de DAT n'a été capturé dans les pièges ou n'a émergé des fruits produits sous filets. Dans les parcelles non recouvertes de filets, près de 25 DAT adultes ont été capturées dans les pièges et plus de 50 DAT adultes ont émergés à partir de fruits récoltés lors des dernières récoltes dans les parcelles témoin non munies de filet d'exclusion. Le rendement des plants, la teneur en sucre des fruits et les dommages à la récolte par les autres ravageurs n'ont pas été affectés de façon significative par la présence des filets. Par contre, le calibre des fruits produits sous filets était significativement plus élevé que celui provenant de fruits produits dans les autres parcelles, ajoutant une plus-value à l'utilisation des filets. Les résultats de ces deux années ont donc permis de démontrer l'efficacité des filets à exclure la DAT adulte des plants de bleuets et ainsi d'atteindre l'objectif de ce projet.

## OBJECTIFS ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Ce projet avait pour objectif d'évaluer l'efficacité de filets d'exclusion à protéger une bleuetière en corymbe contre la drosophile à ailes tachetées ainsi que l'effet des filets sur le rendement des plants, la qualité des fruits et l'incidence de maladies ou autres ravageurs. Les expériences ont été réalisées dans une ferme de bleuets en corymbe *var.* Bluecrop, certifiée biologique située à St-Louis, Qc, Canada (Latitude : 45.8413005, longitude : -72.9577924). Douze parcelles constituées de cinq plants ont été sélectionnées sur cinq rangs (annexe 1). Trois traitements, répétés quatre fois, ont été définis : a-filet, b-insecticide (traitement au Entrust®SC) et c-témoin (sans intervention). Les filets ProtekNet 80 gr/m<sup>2</sup> (<http://www.duboisag.com/en/proteknet-insect-netting.html>) (Dubois Agrinovation) ont été installés le 29 juin 2013 pour la 1<sup>ère</sup> année du projet et le 17 juin 2014 pour la deuxième année. Huit pièges appâtés au vinaigre de cidre de pomme et à la levure ont été installés dans les quatre parcelles sous filet d'exclusion ainsi qu'au centre de chaque parcelle témoin. Les pièges ont été relevés à chaque semaine et des récoltes de bleuets ont été effectuées tous les sept jours dès la maturité des fruits. De 50 à 100 bleuets ont été prélevés sur les trois plants centraux de chaque parcelle pour : 1) vérifier l'infestation par la DAT; 2) déterminer le calibre des fruits; 3) évaluer le contenu des bleuets en sucre et 4) quantifier les dommages. De plus, le rendement total de chaque plant a été déterminé sur toute la saison. Deux mesures du rendement quantique maximal de la photosynthèse (Fv/Fm) ont été réalisées durant la saison afin de vérifier si les filets occasionnaient un stress aux plants.

## RÉSULTATS SIGNIFICATIFS OBTENUS

Le projet prévoyait comparer trois traitements : filet, témoin et insecticide. En raison de la date tardive d'observation des premières DAT adultes (20 août) en 2013, il n'y a pas eu de

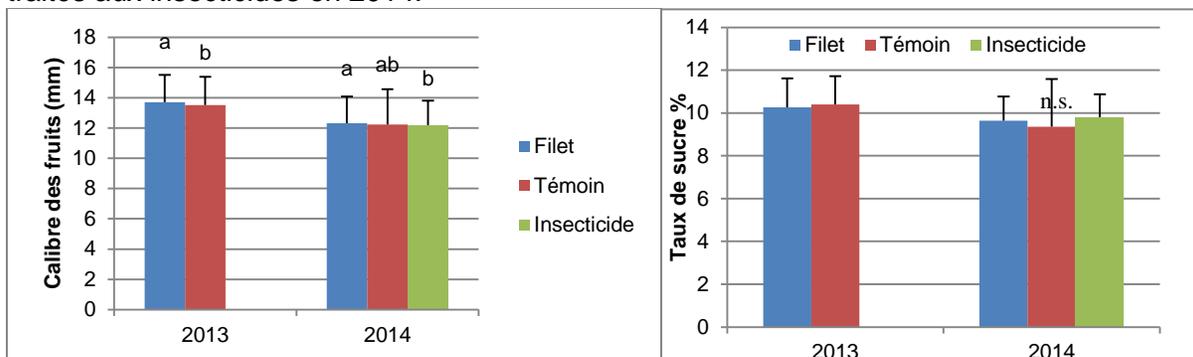
pertinence à traiter à l'insecticide les quelques plants encore porteurs de fruits pas assez nombreux pour l'échantillonnage. Les parcelles insecticides ont donc été considérées comme des parcelles témoins en 2013. En 2014, les plants des parcelles insecticides ont reçu trois traitements insecticides au Entrust®SC à 7 jours d'intervalle (les 14, 19 et 26 août 2014).

- **Effet des filets sur les rendements**

Les filets d'exclusion n'ont pas eu d'effet significatif sur le rendement en fruits des plants en 2013 (Anova :  $F_{1,34}=1,10$ ;  $p=0,2996$ ) et en 2014 (Kruskall-Wallis :  $\text{Chi}^2=0,0046$ ;  $\text{ddl}=2$ ;  $p=0,9977$ ).

- **Effet des filets sur le calibre des fruits**

Les filets d'exclusion ont eu un effet significatif sur le calibre des fruits en 2013 (Anova :  $F_{1,8158}=37,25$ ;  $p < 0,0001$ ) et en 2014 (Kruskall-Wallis :  $\text{Chi}^2=20,0713$ ;  $\text{ddl}=2$ ;  $p < 0,0001$  puis Wilcoxon avec  $\alpha$  ajusté à 0,016) (Fig. 1). Les fruits récoltés dans les parcelles sous filet d'exclusion étaient plus gros que les fruits des parcelles témoins en 2013 et des parcelles traités aux insecticides en 2014.



**Figure 1 :** Calibre moyen  $\pm$  écart-type des fruits récoltés en 2013 et 2014 dans les parcelles expérimentales. Des lettres différentes indiquent des différences significatives au sein d'une même année.

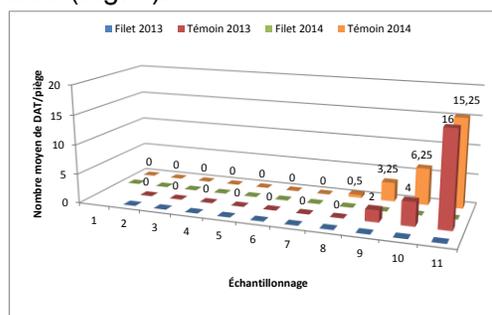
**Figure 2 :** Taux de sucre moyen  $\pm$  écart-type des fruits récoltés en 2013 et 2014 dans les parcelles expérimentales. n.s.=les différences entre les traitements sont non significatives.

- **Effet des filets sur le taux de sucre**

La présence des filets d'exclusion recouvrant les bleuétiers n'a pas eu d'effet significatif sur le taux de sucre des bleuets produits durant toute la saison 2013 (Anova :  $F_{1,854}=3,03$ ;  $p = 0,0818$ ) et la saison 2014 (Kruskall-Wallis :  $\text{Chi}^2=4,947$ ;  $\text{ddl}=2$ ;  $p=0,0843$ ) (Fig 2).

- **Pression des populations de DAT adultes dans les parcelles**

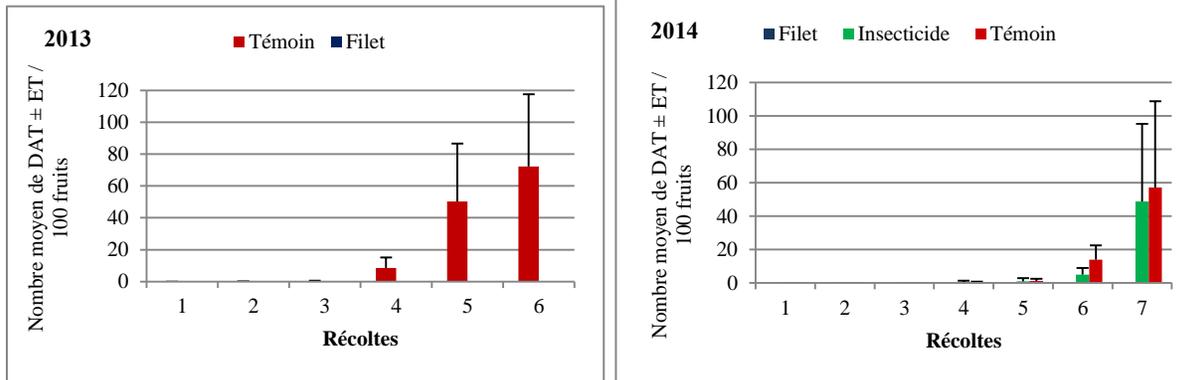
Aucune DAT n'a été capturée dans les pièges sous filets alors que des adultes ont été capturés dans les pièges des parcelles témoins. Les pressions de populations d'adultes étaient similaires les deux années (Fig. 3).



**Figure 3 :** Nombre moyen de DAT observé dans les pièges des parcelles témoin et filet en 2013 et 2014.

- **Effet des filets sur l'infestation des bleuets par la DAT**

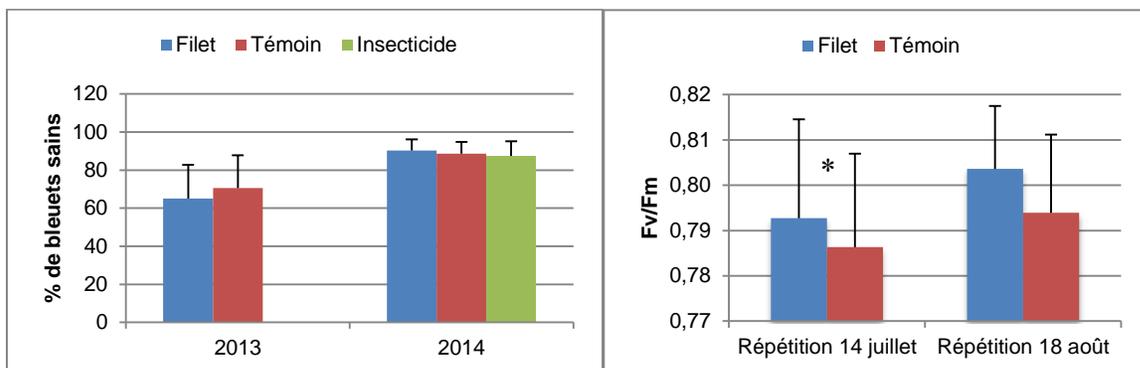
Aucune DAT n'a infesté les bleuets qui ont été récoltés dans les parcelles sous filet d'exclusion en 2013 et 2014. Cependant de nombreuses DAT adultes ont émergés des bleuets récoltés dans les parcelles témoins et ce, dès la 3<sup>ème</sup> récolte en 2013 et la 4<sup>ème</sup> récolte en 2014 (Fig. 4). Lors de la 6<sup>e</sup> récolte en 2013, une moyenne de  $72,2 \pm 45,3$  adultes DAT ont émergé de 100 bleuets récoltés et  $57,1 \pm 51,6$  adultes DAT ont émergé de la 7<sup>e</sup> récolte en 2014. Tous les spécimens qui ont émergé des fruits appartenait à l'espèce *Drosophila suzukii* Matsumura et aucun spécimen d'une autre espèce de Drosophilidae n'a été observé. Les traitements insecticides n'ont pas réussi à protéger efficacement les parcelles traitées puisque nous avons observé en moyenne  $48,8 \pm 46,4$  adultes DAT émergeants des bleuets à la 7<sup>e</sup> récolte.



**Figure 4 :** Nombre moyen de DAT  $\pm$  écart-type émergeant de 100 fruits récoltés en 2013 et 2014 dans les traitements.

- **Effet des filets sur les autres dommages**

Que ce soit en 2013 ou 2014, il n'y avait pas de différences dans le nombre de fruits sains produits dans chaque traitement (2013 : Anova :  $F_{1,107}=2,42$ ;  $P=0,122$  et 2014 : Kruskal-Wallis :  $\chi^2=5.636$ ;  $ddl=2$ ;  $p=0,0597$ ) (Fig. 5). Les filets n'ont donc pas eu d'effets sur le nombre de fruits commercialisables. Il faut noter que les dommages dû à la DAT n'était pas forcément visibles à la récolte et n'étaient donc pas comptabilisé dans ce résultat. Le nombre de fruits commercialisables était plus élevé en 2014 suite à très peu de dommages par les insectes et les maladies en général.



**Figure 5 :** Pourcentage moyen  $\pm$  écart-type de fruits sains récoltés dans les trois parcelles en 2013 et 2014.

**Figure 6 :** Rendement quantique maximal de la photosynthèse  $\pm$  écart-type en fonction du traitement (filet ou témoin) et de la date d'observation.

- **Effet des filets sur la fluorescence de la chlorophylle**

La mesure du rendement quantique maximal de la photosynthèse (Fv/Fm) permettait de vérifier si la plante avait subi un stress dû aux filets. La plupart des plantes ont un rapport Fv/Fm compris entre 0,79 et 0,84. Plus le rapport Fv/Fm diminue, plus la plante est stressée. Les analyses montrent que le filet et le moment dans la saison ont influencés le rapport Fv/Fm (Anova II :  $F_{3,84}=4,587$ ;  $p=0,005$ ) (Fig. 6). Au 14 juillet, le rapport Fv/Fm était significativement plus élevé pour les plants sous filets comparativement aux plants témoins (Tukey-Kramer,  $p<0,05$ ). Il est connu que les filets diminuent la pénétration de la lumière vers les plants et donc influencent négativement la photosynthèse plutôt que positivement. Le résultat que nous avons obtenu suggère que les filets aient une incidence différente pour les plants de bleuets ou que l'effet observé soit attribuable à un autre facteur que les filets.

- **Analyse coûts/bénéfices de la méthode et conclusion**

Le coût que nous avons calculé pour couvrir les rangs de bleuétiers par un filet d'exclusion était en moyenne de 48 600\$ par hectare (voir annexes 2 et 3). Le coût peut sembler élevé mais il faut mentionner que cette méthode de lutte a assuré une protection complète des fruits contre la drosophile à ailes tachetés et que toute la récolte d'une bleuetière est donc commercialisable. De plus, nous avons mis en évidence que le calibre des fruits sous filets était plus élevé que ceux récoltés à l'extérieur des filets. De par la durée de vie des filets d'exclusion estimés à 7 ans, cette méthode de lutte enrayerait l'utilisation des traitements phytosanitaires durant toute cette période. Nous pouvons donc considérer que le recours aux filets d'exclusion plutôt qu'aux insecticides représente un gain appréciable pour l'environnement et la santé humaine. La rentabilité de cette méthode doit maintenant être calculée par les producteurs eux-mêmes en fonction de leur région, rendement, mise en marché, prix de vente et facilité à implanter cette méthode.

### **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE**

Il existe actuellement peu de techniques efficaces pour lutter contre la drosophile à ailes tachetés hormis l'utilisation d'insecticides mais ceux-ci présentent des risques pour la santé humaine, l'environnement et le développement de populations de DAT résistantes. Tel que démontré dans ce projet, les filets d'exclusion représentent une méthode efficace pour lutter contre la DAT en production conventionnelle comme biologique, les fruits étant complètement protégés des infestations. L'installation des filets est relativement simple pour les producteurs, s'harmonise bien avec la pollinisation qui s'effectue avant la pose des filets. Les filets d'exclusion contre la DAT peuvent être achetés chez un fournisseur québécois (Dubois Agrinovation Inc.). Le potentiel d'utilisation des filets d'exclusion contre la DAT au sein des producteurs de bleuets et de d'autres cultures fruitières au Québec est donc très grand et il peut se faire sans délai.

### **POINT DE CONTACT POUR INFORMATION**

Nom du responsable du projet : Daniel Cormier  
Téléphone : 450-653-7368 poste 360  
Télécopieur : 450-653-1927  
Courriel : [daniel.cormier@irda.qc.ca](mailto:daniel.cormier@irda.qc.ca)

### **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Ce projet a été réalisé dans le cadre du programme Prime-Vert, volet 11 – Appui à la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Nous tenons à remercier Dubois Agrinovation Inc pour leur soutien financier (fournisseur des filets d'Exclusion ProtekNet) et technique et la ferme Jardins d'Autrefois pour sa participation au projet.

## ANNEXE(S)

**Annexe 1 :** Plan schématique de la bleuëtère biologique avec disposition des parcelles, des traitements et des pièges à DAT et des sondes météorologiques



(Dessin : J. Veilleux)

**Annexe 2 :** Ventilation des coûts pour couvrir un mono-rang de 30 bleuetiers avec un filet d'exclusion de type ProtekNet 80 gr/m<sup>2</sup>.

Matériels et ressource humaine	Quantité	Prix unitaire (\$)	Coût pour un rang de 30 bleuetiers (\$) (0,004 ha)
Bois pour T 4x4	7	6,88	48,16
Bois pour T 2x4	15	5,58	83,70
Pieux métal	7	6,18	43,26
Fil polymère	1	245	245,00
Tendeur	14	1,45	20,30
Capuchon poteau 4"	14	1	14,00
Capuhon poteau 4,75"	7	2	14,00
Easyklip	25	1,25	31,25
Ensemble d'ancrage	2	4,75	9,50
Filet anti-insecte	42	5,64	236,88
Pince tension contracteur	1	150	150,00
Divers	1	100	100,00
Main d'oeuvre pour installation	6	166	996,00
		<b>Total</b>	<b>1992,05</b>

**Annexe 3** : Évaluations des coûts et bénéfices associés à la méthode de filet d'exclusion.

	<b>COÛTS</b>	<b>BÉNÉFICES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infestations de <i>Drosophila suzukii</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Achat et pose des filets- 2000\$ pour un mono-rang de 30 bleuetiers (48 600\$/ha)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0% d'infestation dans les fruits par la drosophile</li> <li>• Maximisation des fruits commercialisables</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence des autres ravageurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas d'infestations supplémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de dommages accrus</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence sur les maladies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de maladies supplémentaires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de dommages accrus</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence sur le calibre des fruits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calibre plus élevé</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence sur le taux de sucre des fruits</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taux de sucre identique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de bénéfices sur le taux de sucre</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence sur le rendement</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendement identique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de bénéfices sur les rendements</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence sur l'environnement et la santé humaine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le déchet du filet après 7 ans</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence positive dû à l'absence de traitements phytosanitaires</li> </ul>